

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# (12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3431 630 A1

(5) Int. Cl. 4:

B25B 21/00

DE 3431 630 A1

(21) Aktenzeichen: P 34 31 630.2

(22) Anmeldetag: 29. 8. 84

(23) Offenlegungstag: 13. 3. 86

(71) Anmelder:

Kress-elektrik GmbH & Co, Elektromotorenfabrik,  
7457 Bisingen, DE

(74) Vertreter:

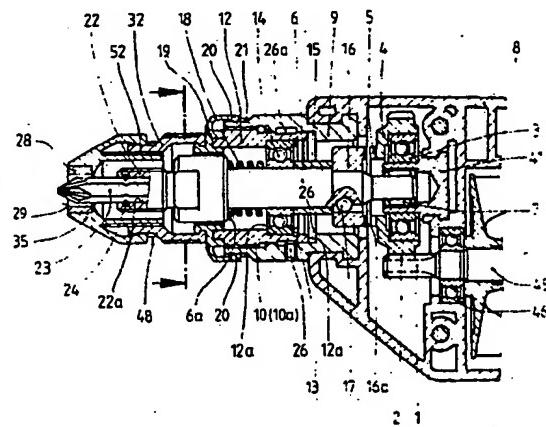
Otte, P., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7250 Leonberg

(72) Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

(54) Elektrowerkzeug

Elektrohandwerkzeug zum wahlweisen Bohren oder lage-abhängigen Schrauben, mit einer Kupplung zwischen dem Antriebsmotor und der Arbeitsspindel, die koaxial zu letzterer angeordnet und so ausgebildet ist, daß für den Bohrvorgang eine fest einrückbare, spelfreie und daher formschlüssige Mitnahmekupplung und beim Schraubvorgang eine bei Erreichen einer voreinstellbaren Schraubtiefe selbsttätig ausrückbare Klauenkupplung gebildet ist. Für den Anwendungsbereich Bohren wird die Arbeitsspindel (6) durch ihren vorderen Lagerbereich axial rückwärts verschoben, bis sich ein formschlüssiger spelfreier Eingriff der koaxial zur Antriebsspindel angeordneten Mitnahmekupplung ergibt. Für den Anwendungsbereich Schrauben kann die Antriebsspindel (6) in ihrer Lagerung unter der Wirkung einer Vorspannfeder frei verschieblich gleiten, wobei der von der Bedienungsperson aufgebrachte Arbeitsdruck in Verbindung mit Tiefenanschlagmitteln den Kupplungeingriff der Klauenkupplung und deren Ausrücken bei Erreichen einer vorgegebenen Schraubtiefe bewirken (Fig. 1).



DE 3431 630 A1

1807/ot/mü  
03.08.1984

Firma KRESS-elektrik GmbH + Co. Elektromotorenfabrik  
Hechinger Str., 7457 Bisingen

---

Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug, insbesondere Elektrohandwerkzeug, zum wahlweisen Bohren oder Schrauben, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl für den Bohrvorgang als auch für den lageabhängigen Schraubvorgang eine einzige, gemeinsame Kupplung (4, 50a, 51a; 16, 50b, 51b, 47) zwischen Antriebsmotor (45) und der Arbeitsspindel (6) vorgesehen und so ausgebildet ist, daß diese beim Bohrvorgang als fest einrückbare Mitnahmekupplung und beim Schraubvorgang als bei Erreichen einer voreinstellbaren Schraubtiefe selbsttätig ausrückbare Klauenkupplung wirkt.
2. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsspindel (6) in ihren Lagern (hinteres Nadel Lager 7; vorderes Kugellager 14) axialverschieblich gehalten ist und koaxial einen Teil der Kupplung (Kupplungsring 16) unverrückbar lagert.

3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Lager (Kugellager 14) für die Antriebsspinde (6) als in axialer Richtung wirkendes Drucklager ausgebildet und in einer relativ zum Werkzeuggehäuse (8) axialverschiebbaren Lagerung (Stellhülse 12) angeordnet ist.
4. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gleichermaßen für den Bohr- sowie für den Schraubvorgang wirksame Kupplung koaxial zur Arbeitsspinde (6) angeordnet ist und aus einem mindestens mittelbar vom Antriebsmotor (45) angetriebenen, frei drehendem Zahnrad (4) mit einer ersten Verzahnung (5) und dem auf die Arbeitsspinde (6) aufgekeilten Kupplungsring (16) besteht, der eine der ersten Verzahnung axial gegenüberliegende und mit dieser in Eingriff bringbare zweite Verzahnung (16a) aufweist.
5. Elektrowerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das frei drehende Kupplungszahnrad (4) auf einer in das aus zwei Halbschalen aufgebaute Werkzeuggehäuse (8) eingesetzten Lagerbuchse (41) über ein Zwischenlager (Kugellager 3) radial und axial unverrückbar gelagert ist und der Kupplungseingriff zwischen den gegenseitigen Klauenprofilen am Kupplungszahnrad (4) und am Kupplungsring (16) durch die Axialverschiebung der Arbeitsspinde (6) bewirkt ist.
6. Elektrowerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die das Einrücken der Mitnahmekupplung beim Bohren bewirkende Axialverschiebung der Arbeitsspinde (6) durch eine gleichgerichtete Axialverschiebung der vorderen

Arbeitsspindel-Lagerelemente (Kugellager 14) bis zu einem mechanischen Anschlag bewirkt ist, während die für den Schraubvorgang erforderliche Eingriffsbewegung der Klauenkupplung durch die axiale Verschiebung der Arbeitsspindel (6), hervorgerufen durch den Arbeitsdruck der Bedienungsperson, bei stationär gehaltener vorderer Lagerung (Kugellager 14) gegen den Druck einer Vorspannungsfeder (18) hervorgerufen wird, wobei in beiden Fällen das Kupplungsklauenprofil (16a) <sup>des</sup> auf der Antriebsspindel (6) aufgekeilten Kupplungs- oder Klauenring (16) in Wirkverbindung mit dem Gegenprofil (Verzahnung 5) des Zahnrads (4) gerät.

7. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das frei drehende, zur Arbeitsspindel (6) koaxiale Kupplungszahnrad (4) über eine Stirnverzahnung (2) von der achsparallelversetzten Ankerwelle (1) des Elektromotors (45) angetrieben ist, wobei die Arbeitsspindel koaxial innen von der gleichen Kupplungszahnrad (4) lagernden Lagerbuchse (41) über ein Nadellager (7) gelagert ist und eine radial nach innen vorgezogene seitliche plane Arbeitsfläche des Kupplungszahnrades (4) das Klauenprofil der Verzahnung (5) gegenüberliegend zum Kupplungsring (16) trägt.
8. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Klauennuten (51a, 51b) der sich gegenüberliegenden Klauenprofile am Zahnrad (4) und am Kupplungsring (16) um mindestens eine Klauenbreite breiter sind als die jeweiligen Klauen (50a, 50b) derart, daß ein Einfallen der Flanken im Moment des Einkuppelns beim Anwendungsbereich Schrauben möglich ist

und daß in die Klauennuten (51b) der einen Seite eine zweite, tieferliegende, der Breite der Gegenklaue entsprechende Nut (47) eingearbeitet ist, in die die Gegenklaue beim Bohren spielfrei und formschlüssig eingreift.

9. Elektrowerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der Höhen der weiteren Nut (47) und der dieser Seite zugeordneten Klauen (50b) im wesentlichen der Höhe der Klauen (50a) des Gegenprofils entspricht.
10. Elektrowerkzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Klauen trapezförmig ausgebildet sind.
11. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in die im Spritzgußverfahren aus einem Kunststoff hergestellten Gehäusehalbschalen koaxial zur Antriebsspindel (6) eine Aufnahmehülse (9) eingelegt und unverrückbar gesichert ist, daß die Aufnahmehülse (9) mit einem Innengewinde (10) eine das vordere Lager (Kugellager 14) der Antriebsspindel (6) unverrückbar tragende Stellhülse (12) mit der Möglichkeit der axialen Verschiebung aufnimmt und daß an der Stellhülse (12) ein Stellring (19) angreift zur manuellen Verdrehung und dadurch bewirkter axialer Verschiebung der Stellhülse (12) in der Aufnahmehülse (9), mit Rastmitteln an Stellring (19) und Aufnahmehülse (9) zur Sicherung der jeweils erreichten Verdrehposition.
12. Elektrowerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Drehlager (Kugellager 14) der Arbeitssspindel (6) in der Stellhülse (12) von einer als Anschlag wirkenden Abschulterung sowie einem Wellensicherungsring (13) fixiert ist, wobei die Arbeitsspindel (6)

in diesem Drehlager selbst axial gleitverschieblich gehalten ist.

13. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Arbeitsspindel (6) in Richtung auf das Zahnrad (4) vom vorderen Drehlager (14) ausgehend ein Distanzring (15) und der das Gegenklauenprofil (16a) aufweisende Kupplungsring (16) angeordnet sind und daß auf der anderen Seite des vorderen Drehlagers (14) eine Vorspannungsfeder (18) angeordnet ist, die sich an einem Bund (6a) der Arbeitsspindel sowie am Drehlager (14) abstützt und die Arbeitsspindel im Ruhezustand und bei auf vorderem Anschlag befindlichen vorderen Lagermitteln (Kugellager 14) der Antriebswelle (6) in die auskuppelte Position der Klauenkupplung preßt.
14. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß am vorderen Ende der Arbeitsspindel (6) ein entweder der Aufnahme eines Bohrfutters dienender oder mittels einer inneren Sechskantaufnahme ein Schraubwerkzeug (23) haltender Gewindezapfen (22) angeordnet ist.
15. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß an einem stationären Teil, vorzugsweise Stellring (19) der Stellhülse (12) Tiefenan schlagmittel für den Arbeitsvorgang Schrauben befestigbar sind.
16. Elektrowerkzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefenan schlagmittel (48) einen Bajonett ring (32) und eine über ein Gewinde axial zu diesem ver-

stellbare Tiefenanschlaghülse (35) umfassen, jeweils mit gegenseitigen Rastmitteln zur Fixierung der Verdrehposition.

17. Elektrowerkzeug nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefenanschlagmittel (48) über den Bajonettring (32) zur Schnellbefestigung auf den Stellring (19) aufsteckbar und durch eine Verdrehbewegung um einen vorgegebenen Winkel fixierbar sind, wobei in der Endposition gegenseitige Verrastungsmittel vorgesehen sind.
18. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Bajonett-Schnellverschluß zwischen den Tiefenanschlagmitteln (48) und dem Stellring (19) aus am Stellring (19) angespritzten Bajonettsegmenten (30) mit einem nutförmigen Hinterschnitt und entsprechenden Gegensegmenten (33) am Bajonettring (32) gebildet ist.
19. Elektrowerkzeug nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß in der Endposition des Bajonett-Schnellverschlusses Verrastungsmittel vorgesehen sind, die aus Rastnasen (31) am Stellring (19) und Rastvertiefungen (34) am Bajonettring (32) der Tiefenanschlagmittel (48) bestehen.
20. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zum lagerrichtigen Aufstecken des Bajonett-Schnellverschlusses der Tiefenanschlagmittel (48) Markierungen (36, 37) vorgesehen sind.

21. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß Stellring (19) und Bajonettring (32) der Tiefenanschlagmittel aus Kunststoffteilen im Spritzgußverfahren hergestellt sind und daß zur Rastung der Tiefenanschlaghülse (35) an dieser angespritzte Kunststoffederelemente vorgesehen sind, die in entsprechende über den Umfang verteilte Ausnehmungen des Bajonettrings (32) bei vorgegebenen Winkelpositionen eingreifen und daß zwischen Tiefenanschlaghülse und Bajonettring ein im Spritzgußverfahren hergestelltes koaxiales Bewegungsgewinde die relative Axialverschiebung zwischen dem Bajonettring und der Tiefenanschlaghülse (35) bewirkt.
22. Elektrowerkzeug nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß am vorderen Endbereich der Tiefenanschlaghülse eine jeweils eingesetzte Schraube vorläufig haltender Magnetring (28) angeordnet ist.

1807/ot/mü  
03.08.1984

Firma KRESS-elektrik GmbH + Co. Elektromotorenfabrik  
Hechinger Str., 7457 Bisingen

---

Elektrowerkzeug

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug nach der Gattung des Hauptanspruchs. Elektrowerkzeuge, nämlich insbesondere Elektrohandwerkzeuge in der Form von Handbohrmaschinen oder sogenannten Schraubern sind in vielfältiger Form bekannt, auch solche Elektrohandwerkzeuge, bei denen eine Handbohrmaschine gleichzeitig, nämlich durch die Möglichkeit des Umstellens auf Rechts- oder Linkslauf zum Eindrehen bzw. Ausdrehen von Schrauben benutzt werden kann. In diesem Fall verfügen solche, gleichzeitig Schraubvorgänge ermöglichte Handbohrmaschinen über im wesentlichen elektronische Schaltungsmittel, die einen angepaßten Langsamlauf, je nach Position von manuell betätigbaren Stellmitteln, ermöglichen; gleichzeitig können bei solchen Handbohrmaschinen drehmomentbegrenzende Mittel vorgesehen sein. Diese drehmomentbegrenzenden Mittel können elektronischer Bauart sein, die bei Erreichen eines vorgewählten Drehmoments abschalten oder es können Drehmomentkupplungen vorgesehen sein, die ab-

schalten oder bei Erreichen des voreingestellten Moments durchratschen. Problematisch ist aber bei allen drehmomentbegrenzenden Schraubern der Nachteil, daß sie beispielsweise bei nichthomogenem Unterbau abschalten, obwohl die gewünschte Lage der Schraube noch nicht erreicht ist. Dies kann beispielsweise bei Holzkonstruktionen o.dgl. passieren, wenn die Schraube in einem Ast oder in einer Verzweigungsstelle sitzt.

Es ist auch für sich gesehen bekannt, Schrauber so auszubilden, daß sie rein lageabhängig, d.h. bei Erreichen einer vorgebbaren Schraubtiefe den Schraubvorgang mit hoher Genauigkeit unterbrechen. Zu diesem Zweck können Tiefenanschlagmittel vorgesehen sein, die beispielsweise dann abschalten oder ausrücken, wenn die Schraube mit der gewünschten Genauigkeit, beispielsweise bündig in dem zu befestigenden Teil sitzt. Solche Schrauber mit Tiefenanschlagmittel machen weitere Schraubvorgänge exakt reproduzierbar.

Es besteht aber Bedarf nach einem Elektrowerkzeug, beispielsweise in Form und Aufbau einer Handbohrmaschine ähnlich, mit welchem sich sowohl einerseits problemlos bohren als auch ein spezieller Schraubvorgang durchführen lässt, bei dem bei Erreichen einer vorgegebenen Schraubtiefe aufgrund von Tiefenanschlagmitteln der Schraubvorgang abgebrochen wird.

Die Aufgabe vorliegender Erfindung besteht daher darin, ein Kombinationselektrowerkzeug zu schaffen, welches ohne komplizierten Umbau einerseits eine vollwertige Alternative zu den bisher bekannten lageabhängigen Schraubergeräten bildet und andererseits ohne Einbuße an Handlichkeit oder Leistung die Aufgaben erfüllen kann, die an übliche Bohrmaschinen, insbesondere Handbohrmaschinen gestellt werden.

### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Elektrowerkzeug löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs und hat den Vorteil, daß bei einfachstem Aufbau ein vollwertiges Schraubgerät mit Klauekupplung realisiert werden kann, welches aufgrund von Tiefenschlagmitteln in der Lage ist, rein lageabhängig, also bei Erreichen einer vorgegebenen Schraubtiefe den Schraubvorgang exakt unterbrechen und welches darüber hinaus ein vollwertiges Handbohrgerät darstellt, welches sich weder durch höheres Gewicht, durch Unhandlichkeit noch in der Leistung von üblichen, vergleichbaren Bohrmaschinen unterscheidet.

Die Erfindung kann diese Widersprüche dadurch vereinen, daß eine einzige Kupplung vorgesehen ist, die durch Stellmittel für den Bohrvorgang in eine fest einrückbare Mitnahmekupplung sowie für den Schraubvorgang durch die gleichen Stellmittel in eine gegen die Kraft einer Druckfeder wirkende Klauekupplung umwandelbar ist, die bei Erreichen der eingestellten Schraubtiefe selbsttätig ausrückt. Der Erfindung gelingt daher die Überdeckung von zwei Anwendungsbereichen mit einem in seinem Aufbau trotz der möglichen Kombinationswirkungen vergleichsweise einfacherem und daher auch kostengünstigem Gerät, ohne daß langwierige oder komplizierte Umbaumaßnahmen getroffen werden müssen, was gerade in der Praxis von besonderer Bedeutung ist.

Obwohl in der Schrauberfunktion des erfindungsgemäßen Elektrohandwerkzeugs drehmomentbegrenzende Systeme, insbesondere im elektronischen Teilbereich, ohne weiteres realisiert werden können, stellt die Erfindung bezüglich der

Schraubvorgänge ausdrücklich auf deren exakte Unterbrechung bei Erreichen der Schraubtiefe, also rein lageabhängig ab und ist daher in der Lage, einen mit einer Klauenkupplung arbeitenden Schrauber vorzugeben, der in Verbindung mit einer Tiefenanschlaghülse die lageabhängige Unterbrechung des Schraubvorgangs sicherstellt. Beliebige weitere elektronische Mittel können selbstverständlich in dem Gerät integriert sein, wie beispielsweise Sanftanlauf beim Einschalten und allmähliches "Gasgeben" durch stärkeres Betätigen von Stellmitteln, beispielsweise Schiebepotentiometern u.dgl., um eine Drehzahlregelung vorzunehmen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Elektrowerkzeugs möglich. Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung der Klauenkupplung durch ein spezielles Klauenprofil, bei dem in die Klauennut eine weitere Ausnehmung eingearbeitet ist, die beim Bohren eine spielfreie, formschlüssige Mitnahme der Arbeitsspindel sicherstellt, das andererseits aber auch dafür sorgt, daß beim Schrauben zwischen den Klauen der Kupplung ein gewisses radiales Spiel von beispielsweise einer Klauenbreite vorhanden ist, so daß auch bei größeren Drehzahldifferenzen im Moment des Einkuppelns das Einfallen der Flanken sicher erfolgen kann.

Ferner ist von Vorteil, daß das Kupplungszahnrad als erster Teil der Klauenkupplung auf einer Lagerbuchse frei drehend und von der Motorwelle angetrieben angeordnet ist in koaxialer Ausrichtung zur Arbeitsspindel, die für die beiden Anwendungsbereiche Bohren und Schrauben eine eine axiale Verschiebung ermöglichte Lagerung in der gleichen Lagerbuchse findet.

Die den gewünschten einstellbaren Tiefenanschlag vermittelnde Hülse ist mit Hilfe eines Bajonett-Schnellverschlusses mit separater Rastung am Stellring für die Umschaltung schnell und problemlos zu befestigen, wobei Funktion und Aufwand durch die Verwendung einfacher Kunststoffteile optimiert werden.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilschnitt durch den mechanischen Bereich eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Elektrowerkzeugs, einschließlich umschaltbarer Klauenkupplung und Tiefenanschlaghülse;

Fig. 2 bis 4 als Teilabwicklung die Geometrie der Klauenkupplung in den Positionen: Formschlüssiges Einkuppeln beim Bohren (Fig. 2) - eingekuppelte Stellung beim Schrauben (Fig. 3) und ausgekuppelte Stellung (Fig. 4);

Fig. 5 einen Schnitt durch den Bajonettring als Teil der Tiefenanschlagmittel in der Einführstellung bei deckungsgleichen Markierungen an Bajonettring und Stellring und

Fig. 6 die zu Fig. 5 gehörende Draufsicht auf die Tiefenanschlagmittel und den Stellring in der Einführstellung der Fig. 5;

Fig. 7 einen Schnitt durch den Bajonettring in der eingerasteten Endstellung und

Fig. 8 die zu Fig. 7 gehörende Draufsicht auf die Tiefenanschlagmittel und den Stellring in der eingerasteten Endstellung.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, die Arbeitsspindel des Elektrowerkzeugs axial gleitverschieblich auszubilden und mit Stellmitteln zu versehen, die einerseits, nämlich für den Bohrvorgang, eine vorgegebene Axialposition der Arbeitsspindel festlegen (in welcher Position eine Kupplung zwischen dem Antriebsbereich des Elektromotors und der Arbeitsspindel als fest eingerückte Mitnahmekupplung arbeitet), andererseits aber die Axialverschiebung der Arbeitsspindel auch insoweit freigeben können, daß sich deren Position aus der kombinierten Einwirkung einer Vorspannungsfeder und der beim Schrauben von der jeweiligen Bedienungsperson aufgebrachten Druckkraft ergibt, mit der Folge, daß sich hierdurch ein lageabhängiges Ausrücken der Klauenkupplung realisieren läßt.

### Der mechanische Aufbau im Arbeitsspindelbereich

Es ist ein vorzugsweise in üblicher Halbschalentechnik ausgebildetes Motorgehäuse, üblicherweise Kunststoffgehäuse 8 vorgesehen, in welches der bei 45 lediglich teilweise mit seinem vorderen Kugellager 46 und seiner Ankerwelle 1 gezeigte Universal-Elektromotor eingebettet und gelagert ist.

Das Kunststoffgehäuse 8 nimmt über geeignete Ausnehmungen eine Lagerbuchse 41 auf oder bildet diese selbst einstückig aus, auf welcher über ein Kugellager 3 ein Zahnrad 4 drehbar gelagert ist, welches von der Ankerwelle 1 des Elektromotors über eine Stirnradverzahnung 2 angetrieben ist.

-14-

Das Zahnrad 4 ist axial und radial unverschieblich, also insofern stationär gelagert und weist an seiner linken Stirnseite eine Verzahnung 5 auf, die als Mitnahmeklauen ausgebildet sein können und von einer Form sind, wie sie weiter unten anhand der Darstellung der Fig. 2 bis 4 noch genauer erläutert wird.

In der Lagerbuchse 41 ist über ein Nadellager 7 ferner der hintere, also in der Zeichenebene rechte Endbereich der in ihrem Durchmesser mehrfach abgesetzten Arbeitsspindel 6 axialverschieblich und koaxial zum Zahnrad 4 aufgenommen.

In der Zeichenebene der Fig. 1 weiter nach links schließt sich eine in entsprechende, zum Teil Hintergreifungen bildende Ausnehmungen in den Halbschalen des Motorgehäuses 8 eingelegte Aufnahmehülse 9 an, die in geeigneter Weise fest mit den Motorgehäuse-Halbschalen verbunden, beispielsweise durch nicht dargestellte Schrauben gegen Drehung gesichert ist. In der verschiedene Führungsduchmesser aufweisenden Innenbohrung der Aufnahmehülse 9 sitzt eine Stellhülse 12, die relativ zur Aufnahmehülse 9 axial verschoben werden kann, und zwar vorzugsweise durch eine von einem Innengewinde 10 der Bohrung der Aufnahmehülse 9 und einem Außen gewinde 10a der Stellhülse 12 gebildete Verzahnung, so daß bei Drehung der Stellhülse 12 in der Aufnahmehülse 9 eine axiale Hub- oder Abstandsbewegung durchgeführt werden kann, die ihre Begrenzung beispielsweise dadurch findet, daß ein in die Wandung der Aufnahmehülse 9 eingeschraubter oder eingesetzter Distanz- oder Anschlagstift 26 beidseitig an den Seitenflächen eines Einstichs 26a in der Stellhülse 12 anschlägt. Hier sind natürlich weitere, hubbegrenzende Anschlagmittel in beliebiger Ausbildung denkbar.

Es ist dann die Stellhülse 12, die ein zweites, vorderes Drehlager 14, vorzugsweise Kugellager, für die Führung der Arbeitsspindel 6 trägt, wobei dieses Kugellager in einer Innenschulter 12a der Stellhülse 12 auf Anschlag geschoben und durch einen Wellensicherungsring 13 fixiert ist.

Der Aufbau zur Lagerung der Arbeitsspindel 6 und zu deren kombinatorischen, alternativen Anwendung zum Bohren und lage-abhängigen Schrauben vervollständigt sich dann durch einen auf die Arbeitsspindel in Richtung auf das Zahnrad 4 aufgeschobenen Distanzring 15 und ein der Verzahnung 5 des Zahnrads 4 gegenüberliegend angeordnetes, der Drehmitnahme der Arbeitsspindel 6 dienendes Gegenverzahnungsteil, welches vorzugsweise als Klauenring 16 ausgebildet und auf einen verjüngten Durchmesserbereich der Arbeitsspindel 6 aufgepreßt ist, wobei die Verdreh sicherung zwischen beiden beispielsweise von einer Kugel 17 übernommen werden kann. Der Klauenring 16 weist der Verzahnung 5 des Zahnrades 4 gegenüberliegend eine entsprechende Verzahnung 16a auf, die in ihrer speziellen Ausbildung weiter unten noch erläutert wird.

Vor dem Kugellager 14 in der Zeichenebene von links gesehen ist ferner eine an einen Bund 6a der Arbeitsspindel 6 anschlagende und sich auf der anderen Seite am Innenring des Kugellagers 14 beispielsweise abstützende Druckfeder 18 angeordnet, die so ausgebildet ist, daß sie im Stillstand oder Ruhezustand des Elektrowerkzeugs, also beispielsweise dann, wenn von vorn keine auf die Arbeitsspindel 6 einwirkende Axialkraft anliegt, diese Spindel nach vorn drückt, bis der Distanzring 15 eine weitere Axialbewegung durch seinen Anschlag an der anderen Seite des Innenrings des Kugellagers 14 begrenzt. Es versteht sich daher auch, daß die Arbeits-

spindel 6 im Innenring des vorderen Kugellagers gleitverschieblich gehalten ist, so daß sich, entsprechend dem bisher beschriebenen Aufbau zwei mögliche Axialbewegungen realisieren lassen, einmal die der Stellhülse 12 in der Aufnahmehülse 9 durch eine relative Drehbewegung sowie die axiale Gleitbewegung der Arbeitsspindel 6 unter der Wirkung der Vorspannungsfeder 18, relativ zur Stellhülse 12 und der stationären Aufnahmehülse 9.

Zur Erleichterung einer relativen, manuell durchzuführenden Verdrehung der Stellhülse 12 ist auf diese, sich in der Darstellung nach links anschließend, noch ein Stellring 19 aufgepreßt, der, wie noch genauer den Fig. 6 oder 8 entnehmbar, an seiner äußeren Zylinderoberfläche Riefen oder Ausnehmungen 19a aufweist zur Erleichterung der manuellen Handhabung, und der über eine Verdrehsicherung verfügt, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwei federnde Kunststoffnocken 20 umfassen kann, die in über den Umfang verteilte Vertiefungen oder Ausnehmungen 21 in der Aufnahmehülse 9 jeweils eingreifen können.

Das vordere Ende der Arbeitsspindel 6 ist als Gewindezapfen 22 mit Außengewinde ausgebildet, zur Aufnahme eines Bohrfutters bzw. alternativ zur Aufnahme von Schraubwerkzeugen 23, die koaxial zum Außengewinde des Gewindezapfens 22 in eine Sechskantaufnahme 22a eingesetzt werden; die Schraubwerkzeuge 23 können in der Aufnahme durch einen Sprengring 24 gehalten sein.

Auf die Verstellmittel zur lageabhängigen Abschaltung des Schraubvorgangs (Tiefenanschlagmittel), die sich in der Zeichenebene der Fig. 1 nach links an den Stellring 19 noch

- 17.

anschließt, wird weiter unten in Verbindung mit der Erläuterung der Funktionsweise des Schraubvorgangs eingegangen.

### Einstellung und Funktion des Bohrvorgangs

Wenn mit dem Elektrowerkzeug gebohrt wird, sitzt auf dem Gewindezapfen 22 der Arbeitsspindel 6 das Bohrfutter und die Tiefenanschlagmittel sind entfernt, was schnell mit einer kurzen Drehbewegung durch Lösen einer Bajonettfassung, wie weiter unten noch erläutert wird, vorgenommen werden kann. Das Elektrowerkzeug wird für den Bohrvorgang dadurch vorbereitet, daß durch manuelle Drehbewegung am Stellring 19 die Stellhülse 12 über das Gewinde 10, 10a so weit in die Aufnahmehülse 9 eingedreht wird, daß sich infolge der axialen Mitnahme der Arbeitsspindel 6 über das Kugellager 14, den Distanzring 15 und den Klauenring 16 eine volle formschlüssige Eingriffsverbindung der durch die beiden Verzahnungen 5, 16a gebildeten Klauenkupplung ergibt, und zwar die in Fig. 2 dargestellte formschlüssige/Eingriffsposition, in welcher die Klauen 5 des Zahnrades 4 bis in den jeweiligen Grund der Ausnehmungen reichen. Die spezielle Form der sich hier jeweils gegenüberstehenden Klauen wird weiter unten mit Bezug auf die Anwendung Schrauben noch ergänzend erläutert, da sich für diesen Anwendungsbereich spezielle Formgestaltungen als besonders vorteilhaft erwiesen haben. Eine Anschlagendposition für den Bohrvorgang kann sich im übrigen auch dadurch ergeben, daß die innere Stirnringfläche 12a der Stellhülse axial auf die durch eine Abschulterung gebildete Planfläche 26 in der Aufnahmehülse 9 aufläuft. Auf jeden Fall haben in dieser Endanschlagposition die Klauen der Verzahnung 5 des Zahnrads 4 den Grund 25 von vertieften Ausnehmungen 47 im Klauenring 16 erreicht. Zwischen der

- 18.

Arbeitsspindel 6 und dem Zahnrad 4 ergibt sich hierdurch eine spielfreie, formschlüssige Verbindung durch die gegenseitige Ausbildung der Verzahnungsprofile am Klauenring 16 und am Zahnrad 4, die auch durch heftige Arbeitserschütterungen nicht mehr gelöst werden kann, da der Stellring 19 an der Aufnahmehülse 9 verrastet ist. Sollte hier beim Eindrehen gelegentlich im Bereich der so gebildeten Klauenkupplung Zahn auf Zahn zu stehen kommen, dann genügt eine leichte Drehung an dem nach außen ragenden Teil der Arbeitsspindel 6, um die Klauen mit den Ausnehmungen der Klauenkupplung zum Fluchten und zum völligen Eingriff zu bringen. Mit dem Elektrohandwerkzeug in dieser spielfreien formschlüssigen Einkuppelposition der Klauenkupplung kann problemlos gehört werden, wobei sich, wie ersichtlich, keinerlei Nachteile etwa durch höheres Gewicht, Unhandlichkeit oder Leistungsabfall ergeben.

#### Einstellung und Funktion beim Schraubvorgang

Bei der im folgenden beschriebenen Einstellung auf Schrauben stellt das Gerät eine vollwertige Alternative zu Schraubern da, bei denen bei Erreichen einer vorgegebenen Schraubtiefe der Schraubvorgang exakt, also rein lageabhängig, unterbrochen wird.

Durch die Anordnung der sogenannten Tiefenanschlagmittel 48, die weiter unten noch im einzelnen beschrieben werden, wird für den Schraubvorgang ein Anschlag vorgegeben, bei dessen Erreichen bei entsprechend eingestellten Tiefenanschlagmitteln dann beispielsweise der Senkkopf einer Schraube gerade bündig in dem zu befestigenden Teil sitzt, wobei jeder weitere Schraubvorgang eine exakt reproduzierbare

Wiedergabe des ersten Schraubvorgangs ist.

Um das insoweit erläuterte Elektrowerkzeug als Schrauber einsetzen zu können, wird in die Sechskantaufnahme 22a ein Schrauberbit 23 oder ein anderes geeignetes Werkzeug eingesetzt und die Tiefenanschlagmittel beispielsweise mit Hilfe eines Bajonettverschlusses mit dem Stellring 19, allgemein ausgedrückt mit dem ihnen am nächsten kommenden Teil verbunden. Der Stellring 19 wird für die Einstellung "Schrauben" in der nunmehr entgegengesetzten Richtung gedreht, also in einer Richtung, in welcher die Arbeitsspindel 6 sich axial nach links und damit die gegenseitigen Klauenkupplungsbe-reiche aus ihrer Eingriffsposition vollständig lösen. Man kann hier beispielsweise so weit die Drehbewegung am Stellring 19 fortsetzen, bis der Anschlagstift 26 an die rechte Flanke des Einstichs 26a anschlägt. Die Klauenkupplung ist in diesem Fall völlig ausgerückt und die jeweiligen Verzahnungen befinden sich in der in Fig. 4 dargestellten Position; d.h. daß auch dann, wenn der Motor läuft, die Arbeitsspindel 6 sich nicht dreht. Es wird dann auf den Schraubendrehereinsatz oder Schrauberbit 23 eine Schraube aufgesetzt, die durch die Magnetkraft eines in die Tiefenanschlagmittel 48 vorne eingesetzten Ringmagneten 28 gehalten werden kann. Man kann dann spätestens jetzt den Motor einschalten und die Schraube an der gewünschten Stelle ansetzen, alles ohne daß sich die Arbeitsspindel 6 dreht. Erst bei einer einwirkenden axialen Anpreßkraft auf die Arbeitsspindel, die sich dadurch ergibt, daß die Bedienungsperson auf das Elektrowerkzeug drückt, um so einen entsprechenden Druck auf die Schraube zu übertragen, ergibt sich durch diese, letztendlich auf die Arbeitsspindel 6 einwirkende Axialkraft deren rückwärtsgerichtete Bewegung gegen die Kraft der Vorspannungs-

feder 18 so weit nach hinten, daß die gegenseitigen Verzahnungen (Klauen) der Klauenkupplung aus Zahnrad 4 und Klauenumring 16 zum Eingriff kommen und die Schraube eingedreht werden kann. Beim Eindrehen der Schraube - hier können, wie weiter vorn schon erwähnt, auch beliebige weitere Untersetzungsmittel für die Drehgeschwindigkeit der Arbeitsspindel, auch elektronisch wirkende, zum Einsatz kommen, - nähert sich die Stirnfläche 29 der Tiefenanschlagmittel dem zu befestigenden Teil oder dem Teil an, in welchen die Schraube eingedreht wird (beispielsweise Gipskartonplatte) und kommt letztendlich zum Aufliegen. Dabei bleibt aber die Mitnahmeeinrichtung für die einzudrehende Schraube, also beispielsweise die Kreuzschlitzmitnahme durch den Schrauberbit, noch im Eingriff und die Schraube wird weitergedreht; gleichzeitig schiebt sich hierbei aber die der Schraube folgende, sich durchlaufend drehende Arbeitsspindel 6 nach vorn, wie ohne weiteres einzusehen, so daß schließlich im Übergang von der Klauenkupplungseingriffsposition der Fig. 3 auf die Darstellung der Fig. 4 die gegenseitigen Klauen oder Verzahnungen außer Eingriff geraten und der Schraubvorgang hierdurch abgebrochen wird. Bei richtig eingestellten Tiefenanschlagmitteln ergibt sich dann gerade die gewünschte, lageabhängige Schraubtiefe.

#### Klauenform der Mitnahmekupplung

Während für den Bohrvorgang ein formschlüssiger und vor allen Dingen spielfreier Eingriff der gegenseitigen Klauen und Ausnehmungen erwünscht ist, so wie dies in der Darstellung der Fig. 2 auch gezeigt ist, kann eine solche Eingriffsmöglichkeit sich für den Schraubvorgang, bei welchem die Klauenkupplung ja jedes mal neu einrücken muß, als problema-

tisch erweisen. Tatsächlich ist bei der Anwendung auf Schrauben zwischen den gegenseitigen Klauenbereichen von Zahnrad 4 und Klauen- oder Kupplungsring 16 ein gewisses radiales Spiel (beispielsweise eine Klauenbreite) erwünscht, damit auch bei hohen Drehzahlen bzw. größeren Drehzahldifferenzen - wenn beispielsweise die Arbeitsspindel stillsteht und das Zahnrad 4 mit Leerlaufdrehzahl dreht - im Moment des durch das Eindrücken der Arbeitsspindel 6 bewirkten Einkuppelns überhaupt das Einfallen der Flanken möglich ist. Bei zu geringem Spiel wäre dies praktisch unmöglich, denn die Klauen würden nur mit hoher Relativgeschwindigkeit übereinander ratschen. Andererseits wäre ein solches ein Einkuppeln bewirkendes Spiel beim Bohren trotz zwangsläufiger Einkupplung deshalb besonders nachteilig, weil ein Zurückschlagen des Bohrfutters in Gegendrehrichtung möglich ist, was zur Zerstörung des Bohrwerkzeugs führen würde. Ferner sind Geräte dieser Art in der Regel rechts- und linkslaufend ausgebildet, daher würde sich ein mögliches Spiel beim Umschalten der Drehrichtung ebenfalls nachteilig auswirken.

Die Erfindung begegnet diesen Problemen in vorteilhafter Weise durch die Maßnahme einer speziellen Formgebung der sich gegenüberstehenden Klauenbereiche der vom Zahnrad 4 und vom Kupplungsring 16 gebildeten Klauenkupplung in der Weise, wie dies in der Darstellung der Fig. 2 bis 4 gezeigt ist. Der Grundgedanke bei dieser Ausbildung besteht darin, daß Erhöhungen, also Klauen 50a hier am Zahnrad 4 bzw. 50b am Kupplungsring 16 jeweils schmäler sind als die jeweils angrenzenden Vertiefungen 51a bzw. 51b. Hierdurch ergibt sich, wie ersichtlich, das gewünschte Radialspiel bei formschlüssigem Eingriff der gegenseitigen Klauenbereiche.

. 22.

Eine weitere Maßnahme in der Profilgebung der gegenseitigen Klauenbereiche besteht dann darin, daß man auf einer Seite, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bis 4 im Klauenprofil des Kupplungsringes 16 zusätzliche, weiter vorn schon erwähnte Vertiefungen 47 in die Ausnehmungen 51b einarbeitet, die bei allgemeiner trapezförmiger Ausbildung der Flankenbereiche eine entsprechend komplementäre Form zu den Klauen 50a aufweisen, so daß der vollständige, spielfreie Wirkungseingriff entsprechend Fig. 2 ebenfalls möglich ist. Hierfür ist Voraussetzung, daß die Summe der Höhen der Klauen 50b sowie der Vertiefung 47 im wesentlichen gleich ist der Gesamthöhe der Klauen 50a der anderen Seite, denn nur auf diese Weise wird vermieden, daß die Klauen 50b, angrenzend zu welchen die Vertiefungen 47 eingearbeitet sind, das volle Einfallen der Klauen 50a bis zum Grund 25 der weiteren Ausnehmung 47 verhindern.

Man erkennt daher, daß bei einer solchen Ausbildung der gegenseitigen Klauenprofile - es versteht sich, daß die Ausbildung natürlich auch umgekehrt durchgeführt werden kann - daher verschiedene Wirkungs- und Eingriffspositionen möglich sind, nämlich die ausgerückte oder ausgekuppelte Position der Fig. 4, die bei der Anwendung auf Schrauben von der Klauenkupplung 4/16 vor deren Einrücken eingenommen wird, die teileingekuppelte, spielbehaftete, aber schon formschlüssige Eingriffs-Kupplungsposition der Fig. 3 und die spielfreie, Eingriffsposition der Fig. 2, die für den Anwendungsbereich Bohren vorgesehen ist. Es versteht sich, daß beim Anwendungsbereich Schrauben in der eingekuppelten Position die Stellungen der Fig. 2 und/oder 3 möglich sind, gegebenenfalls je nach Drehrichtung beim Schrauben, wobei beim allmählichen Ausrücken aufgrund der Tiefenanschlag-

wirkung ausgehend von der Fig. 2 die Zwischenposition der Fig. 3 und letztlich die eingriffsfreie Position der Fig. 4 eingenommen wird.

#### Aufbau und Funktion der Tiefenanschlagsmittel

Die Tiefenanschlagsmittel bestehen im wesentlichen aus zwei gegeneinander relativ verdrehbaren Teilen, einem Bajonett- oder Lagerring 32 und einer von ersterem getragenen Tiefenanschlaghülse 35 (siehe auch Fig. 1). Der Bajonettring 32 führt über ein Gewinde 52 die Tiefenanschlaghülse 35, so daß sich durch eine entsprechende relative Verdrehung die gewünschten Einschraubtiefen durch die resultierende axiale Bewegung ergeben.

Zur Befestigung der Tiefenanschlagmittel 48 am Stellring 19 als dem nächstangrenzenden Teil verfügt der Stellring über zwei Bajonettsegmente 30 (vergl. die Fig. 5 bis 8), die vorzugsweise angespritzt sind und einen nutförmigen Hinterschnitt aufweisen. Ferner verfügt die Stirnseite des Stellrings über zwei kleine Rastnasen 31. Der Bajonettring 32 der Tiefenanschlagmittel weist entsprechende Bajonett-Gegensegmente 33 auf sowie zwei Rastvertiefungen 34 zur Aufnahme der Rastnasen 31 in der voll eingedrehten Bajonett-Endstellung. Zur schnellen Befestigung der Tiefenanschlagmittel 48 wird daher der Bajonettring 32 mit der Tiefenanschlaghülse 35 so auf die Bajonettsegmente 30 des Stellrings aufgesteckt, daß an beiden Teilen angeordnete Markierungen 36 und 37, wie in den Fig. 5 und 6 gezeigt, übereinanderliegen; anschließend wird der Bajonettring dann um 90° nach rechts gedreht.

Die Bajonett-Gegensegmente 33 am Bajonettring 32 bewegen sich dann in dem nutförmigen Einstich der Bajonettssegmente 30 am Stellring 19, bis die Rastnasen 31 in die Rastvertiefungen 34 einschnappen; auf diese Weise wird der Tiefenschlag axial und gleichzeitig in radialer Richtung festgehalten. Während des Aufsteckens und Verdrehens bewegen sich dabei die Rastnasen 31 in einer axialen Aussparung 38 des Bajonettrings und rasten erst am Schluß des Ankuppelvorgangs ein. Auch die Tiefenschlagsmittel weisen zur radialen Fixierung gegen eine Relativverdrehung der Tiefenschlaghülse 35 gegenüber dem Bajonettring 32 Rastmittel auf, die in der gleichen Weise wie beim Stellring 19 aus Rastnasen 39 an der Tiefenschlaghülse 35 bestehen können, die in über den Umfang verteilt angeordnete jeweilige Vertiefungen 40 des Bajonettrings in den entsprechenden, erreichten Winkelpositionen eingreifen. Der erwähnte Ringmagnet 29 zur vorläufigen Fixierung von auf den Schrauberbit aufgesetzte Schrauben o.dgl. ist in die Tiefenschlaghülse vorn eingebettet.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

- 25. -  
- Leerseite -

27.

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

34 31 630  
B 25 B 21/00  
29. August 1984  
13. März 1986

3431630

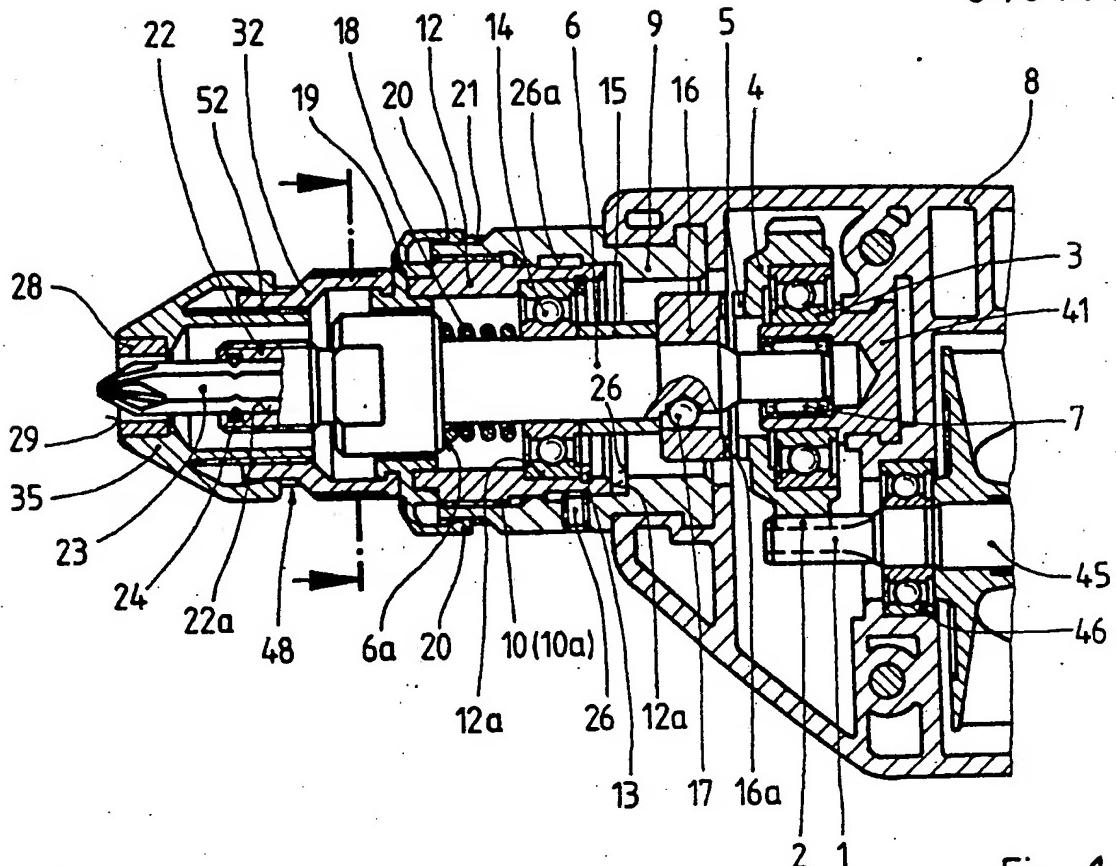


Fig. 1

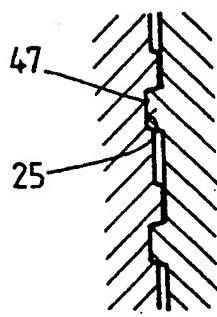


Fig. 2

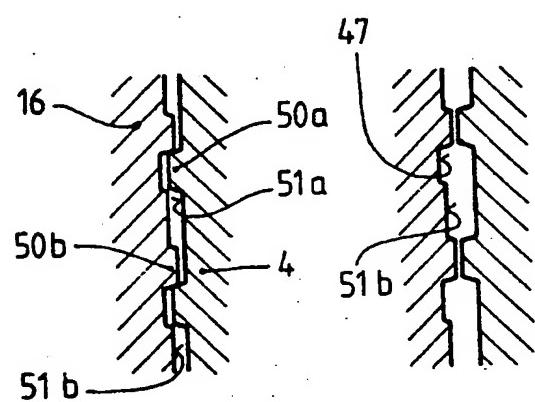


Fig. 3

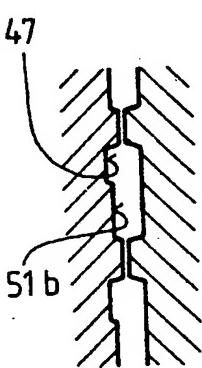


Fig. 4

-26-

3431630

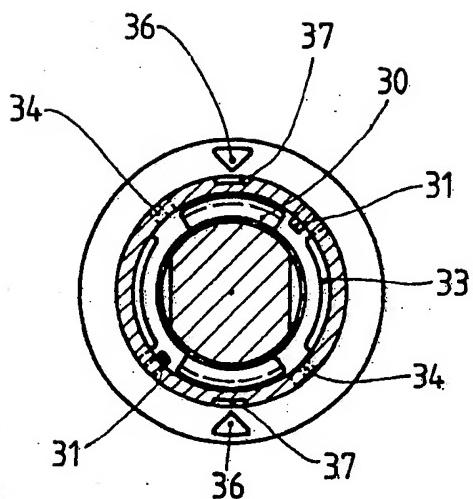


Fig. 5

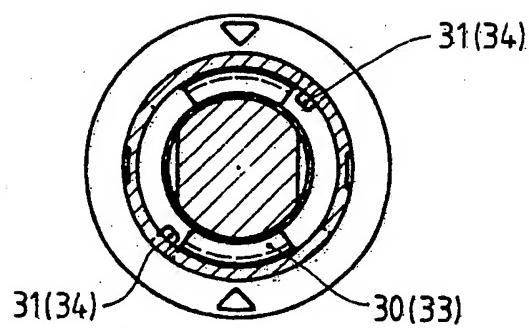


Fig. 7

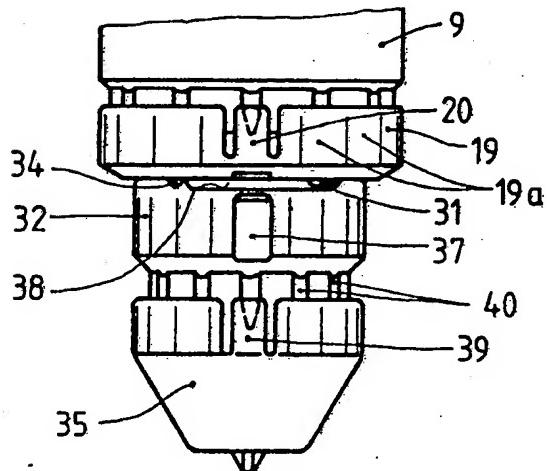


Fig. 6

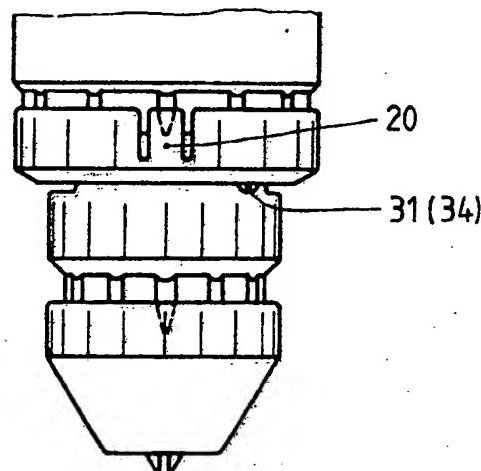


Fig. 8